

012441859 **Image available** WPI Acc No: 1999-247967/199921
Control method for serial scanning inkjet printer - involves decimating image areas containing pixels by masking pattern

Patent Assignee: CANON KK (CANO)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11070645	A	19990316	JP 97335690	A	19971205	199921 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97164199 A 19970620

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11070645	A	16	B41J-002/01	

Abstract (Basic): JP 11070645 A

NOVELTY - A decimation unit (B) is provided in the printer to decimate the pixels of image area by a masking pattern which has a predetermined pattern for a particular period of time. An interpolation unit (A) is provided to indicate areas to be decimated.

DETAILED DESCRIPTION - The mask pattern is repeated along the main scanning direction in an identical pattern. This masking pattern is divided at sum areas in subscanning direction. The rate of decimation or time varies for different areas in the image. A setting unit to detect the modality of the recorded material is provided. Based on the deducted values the mask pattern is automatically set up by reading the memory. Multiple mounting of the recording head is carried out on the scanner.

An INDEPENDENT CLAIM is also included for the printer that contains a main scanner with a recording head, a conveyance unit, a control unit, a decimator unit with multiscanning mask pattern and an interpolation unit. A setting unit to detect the modality of the paper is provided along with a memory to store patterns. The recording heads discharge cyan, yellow, magenta and black ink. By providing heat energy from the heat generator, the inks are discharged.

USE - For inkjet printer.

ADVANTAGE - Quality of image recorded is improved by this method as the streak formation is prevented in the multiscanning printing.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows image recording apparatus showing the decimation method. (A) Interpolation unit; (B) Decimation unit.

(11)特許出願公開番号

特開平11-70645

(43)公開日 平成11年(1999)3月16日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号
B 4 1 J	2/01
	2/485
B 4 1 M	5/00

F I		
B 4 1 J	3/04	1 0 1 Z
B 4 1 M	5/00	A
B 4 1 J	3/12	M

審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平9-335690

(22)出願日 平成9年(1997)12月5日

(31)優先権主張番号 特願平9-164199

(32)優先日 平9(1997)6月20日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 伊藤 善邦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

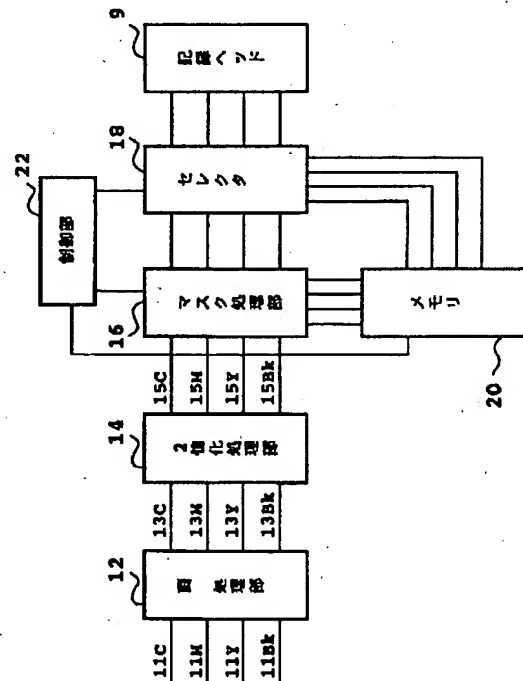
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像記録装置およびその記録方法

(57) 【要約】

【課題】 画像記録装置およびその記録方法に関し、ピーディング特性によるマルチスキャン時のつなぎ目スジの防止を図ること。

【解決手段】 記録ヘッド9は複数の記録素子を所定方向に複数列並置している。この記録ヘッド9を所定方向と異なる方向に走査して画像信号に基いた画像を所定方向に所定ピッチで搬送される被記録材に記録する。マスク処理部16は、記録ヘッド9の走査を行う際に、記録ヘッド9の副走査方向の端部への画像信号に応じた画素を所定のパターンを有するマスクパターンによりマスクする。被記録材を搬送して走査を次に行う際に、上記のマスクパターンによりマスクされて間引かれた画素を、前記所定のパターンと相補的な他のパターンによって補間するよう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被記録材上に画素を形成する複数の記録素子を配列されてなる記録手段を搭載し、当該配列方向と異なる主走査方向に移動して前記被記録材に画像を記録する主走査手段と、前記被記録材を前記主走査方向とほぼ直交する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記主走査手段による一回の走査毎に前記記録素子による前記副走査方向の記録幅よりも所定画素数分短い距離だけ前記被記録材を搬送するように制御する制御手段とを備え、前記主走査手段の前回の走査により形成した画像領域の前記副走査方向と反対側の端部の前記所定画素数分の領域に対して次回の走査によっても画像を記録する画像記録装置であって、

前記前回の走査における前記所定画素数分の領域の画像信号を所定のパターンを有するマスクパターンによって間引く間引き手段と、

前記次回の走査における当該画像信号を間引かれた前記所定画素数分の領域に当たる画像信号を、前記所定のパターンと相補的な他のパターンによって補間する補間手段とを備えることを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】 前記所定のパターンは、同一パターンの単位パターンを前記主走査方向に繰り返されて構成されることを特徴とする請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項3】 前記所定のパターンは、前記副走査方向に複数の領域に分割されており、各領域のパターンは異なっていることを特徴とする請求項1または2に記載の画像記録装置。

【請求項4】 前記各領域のパターンの間引き率は、前記画像領域の前記反対側の端部ほど高くなるように異なる値とされることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項5】 前記所定のパターンを設定する設定手段を備えることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項6】 前記設定手段は前記被記録材の種類を検知する検知手段を含み、当該検知した種類に応じて前記所定のパターンを自動的に設定することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項7】 前記設定手段は前記被記録材の種類を入力する入力手段を含み、当該入力された種類に応じて前記所定のパターンを設定することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項8】 前記記録手段は、それぞれ異なる液体を吐出するために前記主走査手段に複数搭載されており、当該複数の記録手段毎に異なるパターンを前記間引き手段の前記マスクパターンの前記所定のパターンとして記憶しておく記憶手段を備えることを特徴とする1ないし7のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項9】 前記複数の記録手段は、シアンインクを吐出する記録ヘッドと、イエローインクを吐出する記録ヘッドと、マゼンタインクを吐出する記録ヘッドと、ブラックインクを吐出する記録ヘッドであることを特徴とする1ないし8のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項10】 前記各記録ヘッドは熱エネルギー発生体を備えており、該熱エネルギー発生体からの熱エネルギーを前記各インクに付与することで吐出を行うことを特徴とする1ないし9のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項11】 被記録材上に画素を形成する複数の記録素子を配列されてなる記録手段を搭載し、当該配列方向と異なる主走査方向に移動して前記被記録材に画像を記録する主走査手段と、前記被記録材を前記主走査方向とほぼ直交する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記主走査手段による一回の走査毎に前記記録素子による前記副走査方向の記録幅よりも所定画素数分短い距離だけ前記被記録材を搬送するように制御する制御手段とを備え、前記主走査手段の前回の走査により形成した画像領域の前記副走査方向と反対側の端部の前記所定画素数分の領域に対して次回の走査によっても画像を記録する画像記録装置の記録方法であって、

前記前回の走査における前記所定画素数分の領域の画像信号を所定のパターンを有するマスクパターンによって間引く間引きステップと、

前記次回の走査における当該画像信号を間引かれた前記所定画素数分の領域に当たる画像信号を、前記所定のパターンと相補的な他のパターンによって補間する補間ステップとを含むことを特徴とする画像記録装置の記録方法。

【請求項12】 前記所定のパターンは、同一パターンの単位パターンを前記主走査方向に繰り返されて構成されることを特徴とする請求項11に記載の画像記録装置の記録方法。

【請求項13】 前記所定のパターンは、前記副走査方向に複数の領域に分割されており、各領域のパターンは異なっていることを特徴とする請求項11または12に記載の画像記録装置の記録方法。

【請求項14】 前記各領域のパターンの間引き率は、前記画像領域の前記反対側の副走査方向寄りの端部ほど高くなるように異なる値とされることを特徴とする請求項11ないし13のいずれかに記載の画像記録装置の記録方法。

【請求項15】 前記所定のパターンを設定する設定ステップを含むことを特徴とする請求項11ないし14のいずれかに記載の画像記録装置の記録方法。

【請求項16】 前記設定ステップは前記被記録材の種類を検知する検知ステップを含み、当該検知した種類に応じて前記所定のパターンを自動的に設定することを特徴とする請求項11ないし15のいずれかに記載の画像記録装置の記録方法。

【請求項17】 前記設定ステップは前記被記録材の種類を入力する入力ステップを含み、

当該入力された種類に応じて前記所定のパターンを設定することを特徴とする請求項11ないし15のいずれかに記載の画像記録装置の記録方法。

【請求項18】 前記記録手段は、それぞれ異なる液体を吐出するために前記主走査手段に複数搭載されており、

当該複数の記録ヘッド毎に異なるパターンを前記間引きステップで用いる前記マスクパターンの前記所定のパターンとして記憶しておく記憶ステップを含むことを特徴とする11ないし17のいずれかに記載の画像記録装置の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像記録装置およびその記録方法に関し、特に、複数の記録素子を所定方向に複数並置した記録ヘッドを有する画像記録装置およびその記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像記録装置として、被記録材にインクを吐出することにより記録を行なうインクジェット記録装置が知られている。

【0003】インクジェット記録装置は、ノンインパクト型の記録装置であって騒音が少ないこと、多色のインクを使うことによってカラー画像記録も容易であること等の特徴を有しており、近年急速に普及しつつある。

【0004】図8は従来例のインクジェット記録装置の一例の機構部の概略斜視図である。

【0005】図8においてロール状に巻かれた被記録材5は、搬送手段である搬送ローラ1、2を経て1対の給送ローラ3で挟持され、給送ローラ3に結合した副走査モータ50の駆動に伴って搬送され、図中f方向に副走査される。この被記録材5を横切ってガイドレール6、7が平行に置かれており、キャリッジ8に搭載された記録ヘッド9がP方向に主走査する。

【0006】キャリッジ8にはイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のインクジェットヘッド9Y、9M、9C、9Bkが搭載されており、これに4色のインクタンクが配置されている。被記録材5は記録ヘッド9の印字幅Dに相当する分ずつ副走査方向に間欠送りされるが、被記録材5が停止している時に記録ヘッド9はP方向に主走査し、画像信号に応じたインク滴を吐出する。このようなインクジェット記録装置においては、被記録材5の特性が重要であり、特に、被記録材5上でのインクの吸収速度が画質に大きな影響を与える。

【0007】インクの吸収速度が遅い被記録材5上に記録素子からインク滴を吐出した場合、インクの「ビーディング」が起こる。つまり、インク滴が被記録材5に着弾した瞬間から吸収が終る前までの時間に隣合うインク

滴どうしが重なってしまうと、インクの表面張力によりそれらのインク滴が連なっていくつき合ってしまう。このため、インク滴が被記録材5上で着弾地点から隣のインク滴がある方向へ移動してしまうことになり、画質の劣化につながってしまう。この現象は、各記録ヘッドによって被記録材5上に記録される画像濃度が高い程、すなわち、被記録材5上に吐出されるインク滴の数が多い程顕著に現れる。

【0008】以上の理由で、高画質画像を形成するために、被記録材5のインクの吸収速度を速くする必要がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、被記録材上にインク滴が着弾してからインクのビーディングが起こるまでの時間は非常に短いため、着弾してからビーディングが起こるまでの間に素早くインクを吸収してしまう被記録材は限られる。

【0010】被記録材のインク吸収速度が遅いとインクのビーディングが起こり画質が劣化するという問題があるほか、図8で示したようなシリアルスキャン型のインクジェット記録装置では次のような問題が生じていた。

【0011】図8のようなシリアルスキャン型のインクジェット記録装置では、複数のノズルを並列に配置させたマルチノズル記録ヘッド9を図8中P方向に主走査して、図8に示すとおり一定の記録幅D単位で画像記録を繰り返していく。記録幅Dは記録ヘッド9のノズル数と記録密度によって決定される。例えば、図9に示すようなノズル数128、記録密度400ドット/インチ(dpi)のマルチノズルインクジェットヘッドの場合の記録幅Dは、

【0012】

【数1】

$$D = 128 \times 25.4 / 400 = 8.128 \text{ mm}$$

となる。

【0013】このようなシリアルスキャン型のインクジェット記録装置では、各記録走査（主走査）毎のつなぎ目にスジ状の記録ムラ（つなぎ目スジ）が発生するという問題があった。本発明者の実験検討結果により、このつなぎ目スジの発生主要因は、被記録材上でのインクのビーディングであることが判明した。

【0014】つなぎ目スジの発生原因である被記録材上でのインクのビーディングの詳細な説明を図10に基づいて行う。

【0015】図10(A)で記録幅Dの複数のインク滴10が図10(B)のように近接して短時間の間に記録されると前記複数のインク滴10間でのビーディングが起こる。記録幅Dで並んだインク滴10の中央付近のインク滴は、左右両隣りにインク滴があるためこのインク滴に加わる力は等方的になり自分自身は動かない。ところが記録幅Dの両端のインク滴は、内側にインク滴があ

るものの、外側にはインク滴がないため内側のインク滴にのみ接する。このとき、2つのインク滴が接すると表面張力によりインク滴どうしが引っ張り合う方向に力が加わり、ついに1つの大きなインク滴になる現象（ビーディング）と同様なことが起こる。

【0016】つまり、両端のインク滴には、内側へ引っ張られる力が働くものの外側へ引っ張られる力は働かないので、両端のインク滴は図10（C）のとおり内側へ移動することになる。このように移動したインク滴が被記録材5に吸収され浸透、定着することで、記録幅Dの端部に濃度ムラが生じ、つなぎ目スジとなる。このビーディングによるつなぎ目スジは、各記録ヘッドにより記録される画像濃度が高くなり各記録ヘッドにより記録されるインク量が増える程顕著になる。

【0017】図11は、図10を斜視図にし、記録幅Dの後端部のみ取り出して次のスキャンの記録領域の先端部となる部分を加えて模式的に示したものである。

【0018】図11について、簡単に説明すると、図11（A）で記録ヘッドからインク滴10を吐出、図11（B）で被記録材上に着弾、図11（C）で端部のインク滴がビーディングを起こして、図11（D）でインクがそのまま浸透、定着した後端部付近につなぎ目スジができるということを示している。

【0019】このような現象は被記録材のインク吸収速度不足が原因であり、インク吸収速度が遅い被記録材の場合は、主に以上のような理由で、シリアルスキャン型インクジェット記録装置での出力画像に各記録走査毎のつなぎ目にスジが発生するという課題があった。

【0020】そこで本発明は、上記の課題を解決した画像記録装置およびその記録方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の装置では、被記録材上に画素を形成する複数の記録素子を配列されてなる記録手段を搭載し、当該配列方向と異なる主走査方向に移動して前記被記録材に画像を記録する主走査手段と、前記被記録材を前記主走査方向とほぼ直交する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記主走査手段による一回の走査毎に前記記録素子による前記副走査方向の記録幅よりも所定画素数分短い距離だけ前記被記録材を搬送するように制御する制御手段とを備え、前記主走査手段の前回の走査により形成した画像領域の前記副走査方向と反対側の端部の前記所定画素数分の領域に対して次の走査によっても画像を記録する画像記録装置であって、前記前回の走査における前記所定画素数分の領域の画像信号を所定のパターンを有するマスクパターンによって間引き手段と、前記次の走査における当該画像信号を間引かれた前記所定画素数分の領域に当たる画像信号を、前記所定のパターンと相補的な他のパターンによって補

間する補間手段とを備えることを特徴とする。

【0022】ここで、請求項2に記載の本発明の装置では、前記所定のパターンは、同一パターンの単位パターンを前記主走査方向に繰り返されて構成されることもできる。

【0023】ここで、請求項3に記載の本発明の装置では、前記所定のパターンは、前記副走査方向に複数の領域に分割されており、各領域のパターンは異なっていることもできる。

【0024】ここで、請求項4に記載の本発明の装置では、前記各領域のパターンの間引き率は、前記画像領域の前記反対側の端部ほど高くなるように異なる値とされることがもできる。

【0025】ここで、請求項5に記載の本発明の装置では、前記所定のパターンを設定する設定手段を備えることもできる。

【0026】ここで、請求項6に記載の本発明の装置では、前記設定手段は前記被記録材の種類を検知する検知手段を含み、当該検知した種類に応じて前記所定のパターンを自動的に設定することもできる。

【0027】ここで、請求項7に記載の本発明の装置では、前記設定手段は前記被記録材の種類を入力する入力手段を含み、当該入力された種類に応じて前記所定のパターンを設定することもできる。

【0028】ここで、請求項8に記載の本発明の装置では、前記記録手段は、それぞれ異なる液体を吐出するために前記主走査手段に複数搭載されており、当該複数の記録手段毎に異なるパターンを前記間引き手段の前記マスクパターンの前記所定のパターンとして記憶しておく記憶手段を備えることもできる。

【0029】ここで、請求項9に記載の本発明の装置では、前記複数の記録手段は、シアンインクを吐出する記録ヘッドと、イエローインクを吐出する記録ヘッドと、マゼンタインクを吐出する記録ヘッドと、ブラックインクを吐出する記録ヘッドであることもできる。

【0030】ここで、請求項10に記載の本発明の装置では、前記各記録ヘッドは熱エネルギー発生体を備えており、該熱エネルギー発生体からの熱エネルギーを前記各インクに付与することで吐出を行うこともできる。

【0031】上記目的を達成するために、請求項11に記載の本発明の方法では、録媒体上に画素を形成する複数の記録素子を配列されてなる記録手段を搭載し、当該配列方向と異なる主走査方向に移動して前記被記録材に画像を記録する主走査手段と、前記被記録材を前記主走査方向とほぼ直交する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記主走査手段による一回の走査毎に前記記録素子による前記副走査方向の記録幅よりも所定画素数分短い距離だけ前記被記録材を搬送するように制御する制御手段とを備え、前記主走査手段の前回の走査により形成した画像領域の前記副走査方向と反対側の端部の前記所定

画素数分の領域に対して次回の走査によっても画像を記録する画像記録装置の記録方法であって、前記前回の走査における前記所定画素数分の領域の画像信号を所定のパターンを有するマスクパターンによって間引く間引きステップと、前記次回の走査における当該画像信号を間引かれた前記所定画素数分の領域に当たる画像信号を、前記所定のパターンと相補的な他のパターンによって補間する補間ステップとを含むことを特徴とする。

【0032】ここで、請求項12に記載の本発明の方法では、前記所定のパターンは、同一パターンの単位パターンを前記主走査方向に繰り返されて構成されることもできる。

【0033】ここで、請求項13に記載の本発明の方法では、前記所定のパターンは、前記副走査方向に複数の領域に分割されており、各領域のパターンは異なっていることもできる。

【0034】ここで、請求項14に記載の本発明の方法では、前記各領域のパターンの間引き率は、前記画像領域の前記反対側の副走査方向寄りの端部ほど高くなるように異なる値とされることもできる。

【0035】ここで、請求項15に記載の本発明の方法では、前記所定のパターンを設定する設定ステップを含むこともできる。

【0036】ここで、請求項16に記載の本発明の方法では、前記設定ステップは前記被記録材の種類を検知する検知ステップを含み、当該検知した種類に応じて前記所定のパターンを自動的に設定することもできる。

【0037】ここで、請求項17に記載の本発明の装置では、前記設定ステップは前記被記録材の種類を入力する入力ステップを含み、当該入力された種類に応じて前記所定のパターンを設定することもできる。

【0038】ここで、請求項18に記載の本発明の方法では、前記記録手段は、それぞれ異なる液体を吐出するために前記主走査手段に複数搭載されており、当該複数の記録ヘッド毎に異なるパターンを前記間引きステップで用いる前記マスクパターンの前記所定のパターンとして記憶しておく記憶ステップを含むこともできる。

【0039】

【作用】上記構成の本発明では、シリアルスキャン型の画像記録装置において記録ヘッドの記録幅の端部領域を複数回の走査で補間して印字することによりつなぎ目スジのない画像が得られる。

【0040】

【発明の実施の形態】まず、このようなつなぎ目スジ発生現象に対して、本発明でのつなぎ目スジ発生防止の概念的な説明を図1に基づいて行う。

【0041】従来技術の場合の図11に対して図1では、図1(A)で記録ヘッドからインク滴10が吐出されるとき、端部付近のインク滴が所定のパターンによって間引かれている。図1(B)で被記録材5上に着弾す

る。図1(C)で端部付近のインク滴は若干ビーディングを起こすものの、図11(C)のような一定の方向にビーディングするわけではない。最端部のインク滴は他のインク滴に対して孤立しておりビーディングはせず、内側のインク滴になるにしたがって周囲にインク滴が増え、図1(D)のとおりビーディングするようになる。隣接するインク滴数が少なければ、ビーディングしたときでもインク滴の移動は少ないため、図1(E)のとおり濃い濃度ムラは発生するものの、つなぎ目スジが目立つ程度の濃度ムラは発生しない。

【0042】以上説明したように、本発明者の実験検討結果により、つなぎ目スジを防ぐには、記録ヘッドの端部のノズルで記録されたインク滴がビーディングを起こさないように端部のインク滴を間引いて吐出することにより、このつなぎ目スジを軽減することが有効であることが判明した。

【0043】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0044】(第1の実施の形態)図2は本発明を適用したインクジェット記録装置の第1の実施の形態に適用可能な制御部のブロック図であり、本インクジェット記録装置の機構部の構成は図8に図示のものと同様である。

【0045】図2において、11C、11M、11Y、11Bkは記録素子の単位画素あたりの入力画像信号であり、それぞれ、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの信号を示す。

【0046】12は画像処理部であり、入力画像信号11C、11M、11Y、11Bkに対してマスクング、ガンマ変換等の画像処理を行ない、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの4色の画像信号13C、13M、13Y、13Bkを出力する。

【0047】14は2値化処理部であり、画像信号13C、13M、13Y、13Bkをディザ法や誤差拡散法等を用いる2値化回路により2値化し、4色の2値の画像信号15C、15M、15Y、15Bkを出力する。

【0048】また、16はマスク処理部であり、18はセレクトであり、20はメモリであり、22は制御部である。セレクト18は端部nノズル以外の画像信号、および端部nノズル分の画像信号から間引き、補間して得た第1の画像信号と第2の画像信号を切り替えて記録ヘッド9に選択的に送る。マスク処理部16は2値の画像信号15C、15M、15Y、15Bkを入力し、記録幅方向両端部nノズル以外の画像信号についてはそのままセレクト18を通じて記録ヘッド9へと送る。

【0049】一方、端部nノズルの画像信号については、マスク処理部16でマスクング処理を行う。記録幅方向の先端部nノズルの画像信号の場合は、予め設定されたマスクパターンによって第1の画像信号(間引き)に分割する。このマスクパターンは、画像信号15C、

15M、15Y、15Bkの所定の画素をマスクして、記録幅方向先端部nノズルの画像信号を間引く。

【0050】また、記録幅方向後端部nノズルの画像信号の場合は、予め設定されたマスクパターンによって第2の画像信号(補間)に分割する。このマスクパターンは、画像信号15C、15M、15Y、15Bkの所定の画素をマスクして、記録幅方向後端部nノズルの画像信号を補間する。第1の画像信号はそのままセクタ18を通して記録ヘッド9に送られ、第2の画像信号は、第1の画像信号が記録ヘッド9により印字されている間、メモリ20に一時保存される。第1の画像信号の印字が終了すると、被記録材が記録幅よりもnノズル分短い距離だけ搬送されて、第2の画像信号はセクタ18を通して記録ヘッド9に送られ印字される。

【0051】22は制御部であり、各記録ヘッドの記録素子により記録される画像信号へのマスク処理部16によるマスク処理の有無の選択を制御する制御信号や、メモリ20、セクタ18に前記処理を制御するための制御信号を出力する。

【0052】ここで記録ヘッド9は、例えば、前記した図8のようにシアンのインクジェットヘッド9C、マゼンタのインクジェットヘッド9M、イエローのインクジェットヘッド9Y、ブラックのインクジェットヘッド9Bkからなる。各インクジェットヘッドは、図9のようにそれぞれ128個のノズル(記録素子)を有し、各ノズルにはノズル番号No.1~No.128が付けられている。図9のように配置されたインクジェットヘッド9C、9M、9Y、9Bkにより、シリアルスキャンを行ないつつフルカラー画像記録を行なう。

【0053】次に、記録ヘッド9を用いた画像記録動作について図3に基づき説明する。

【0054】説明のため、被記録材5に対して記録ヘッド9が1度の主走査で走査領域の画像形成を行うことを「1パス印字」、記録ヘッド9が複数回の主走査でその走査領域の画像を形成することを「マルチスキャン印字」ということにする。

【0055】例えば、記録ヘッド9のノズル数を128、その記録幅をD、ヘッド端部のマルチスキャンするノズル数n=16、その幅をdとすると、

【0056】

【数2】 $128/16=D/d$

である。まず1ライン目は、ノズルNo. 1~112番目の112(128-16)ノズルで1パスの印字を行い、ノズルNo. 113~128番目の16ノズルで間引きの単位パターンで印字する(図3、1ライン目)。

【0057】次に、被記録材5を幅(D-d)に相当する分、つまり112ノズルによる記録幅に相当する分だけ副走査方向に搬送し、2ライン目の印字を行う。2ライン目は、ノズルNo. 1~16番目の16ノズルで補間の単位パターンの印字を行い、ノズルNo. 17~1

12番目は通常の1パス印字を行い、ノズルNo. 113~128番目の16ノズルで間引きの単位パターンで印字する(図3、2ライン目)。

【0058】次に、被記録材5をD-d(112ノズル分)幅だけ副走査方向に搬送し、3ライン目以降最終ラインの1ライン前までは、2ライン目と同じ様に印字を行っていく。

【0059】そして、最終ラインは、被記録材5の大きさに合わせるように記録ヘッド9のノズルNo. 1~s($s \leq 112$)番目のノズルで画像形成がなされるとき、ノズルNo. 1~16番目で補間の単位パターンの印字を行い、残りのノズルNo. 17~s番目で通常の1パスの印字で行う。これにより、被記録材5の全走査領域に均一な目ズジのない良好な画像形成を行うことができる。

【0060】次に、図4に基づき第1の実施の形態による補間の単位パターンおよび間引きの単位パターンについて詳細に説明する。

【0061】図4において、両単位パターンが主走査方向に繰返されているのが本実施の形態の特徴である。ビーディングが目立たないように印字データを制御するには、このパターンで間引いて印字すればよい。つまり、両単位パターンの主走査方向の幅dが図4の単位パターン程度であれば、ビーディングの方向を、図11で示した副走査方向の一方向だけではなくランダムにすることができる。両単位パターンによるマスクパターンをビーディングがランダムな方向に起こるように設定することにより、均一な目ズジを軽減することができる。

【0062】ビーディングがランダムな方向に起こるような単位パターンの例として図4のような補間のパターンAおよび間引きの単位パターンBがある。このパターンは、記録ヘッドノズル列の中央から副走査方向における走査方向と反対側の端部に向かって、印字画素数を徐々に減らしているものである。すなわち、間引き率を増やしている。また、互いの非印字画素を別のパターンの印字画素で相補的に補間するパターンとなっている。さらに、隣接する画素の方向を、主走査方向、副走査方向、および斜め方向にランダムに配列している。隣接する画素のインク滴どうしがビーディングを起こすので、このように印字画素を配列することでビーディングの方向を制御し、均一な目ズジを軽減することができる。

【0063】(第2の実施の形態)次に、図5に基づき第2の実施の形態による間引きの単位パターンおよび補間の単位パターンについて詳細に説明する。装置の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0064】図5は補間の単位パターンAおよび間引きの単位パターンBを表す説明図である。

【0065】図5において、両単位パターンは副走査方向(ヘッドノズル列方向)に16画素(つまりマルチスキャン幅)、主走査方向(ヘッドノズル列方向と垂直方

向)に8画素の単位パターンとされている。なおここでは、単位パターンをさらに副走査方向に4分割し、上からディビジョン1、ディビジョン2、ディビジョン3、ディビジョン4としたものを示した。この単位パターンの4画素×8画素の各ディビジョン毎にパターンを変えることが本実施の形態の特徴である。なお、分割数は任意の2以上の正の整数でよい。

【0066】図6は、これらの単位パターンを含む記録ヘッドで主走査方向に印字幅分の印字を繰り返しマルチスキャン印字する様子を示す説明図である。

【0067】間引きの単位パターンBと補間の単位パターンAは互いに印字画素、非印字画素が反転して互いに補間する関係にあり、16画素相当の端部をこの2つのパターンで2回の主走査で印字するように副走査してマルチスキャン印字を行うことで、この領域でのビーディング発生を防止して、つなぎ目スジのない良好な画像形成を行うことができる。

【0068】本実施の形態では、間引きの単位パターンBのディビジョン1の間引き画素(白抜き四角の部分)数を8、ディビジョン2の間引き画素数を12、ディビジョン3の間引き画素数を20、ディビジョン4の間引き画素数を24としてあり、各ディビジョンの間引き画素数は、図の上端部ほど少なくなっている。また、間引くときの単位画素数をディビジョン1で1画素、ディビジョン2で3画素、ディビジョン3で5画素、ディビジョン4で6画素とする。ディビジョン1では、間引く画素は孤立し、隣接画素は間引かれない。

【0069】したがって補間の単位パターンAは、ディビジョン1の補間画素(黒塗りの部分)数を24、ディビジョン2の補間画素数を20、ディビジョン3の補間画素数を12、ディビジョン4の補間画素数を8としてあり、図の下端部ほど補間画素数を少なくしている。また、補間するときの単位画素数をディビジョン1で1画素、ディビジョン2で3画素、ディビジョン3で5画素、ディビジョン4で6画素とする。ディビジョン1では、補間する画素は孤立し、隣接画素は補間されない。このように補間の単位パターンAは、間引きの単位パターンBで間引かれている部分を補間するように配置されている。

【0070】このように本実施の形態では、各走査の端部の画素を間引くこと、さらに、間引き領域内でさらに記録ヘッド端部へいくほど間引き画素を多くすることで端部のビーディングによるつなぎ目スジの発生を防止し、良好な画像形成を行っている。

【0071】なお本実施の形態では、端部のマルチスキャン部の幅を16画素、基本パターンを16画素×8画素、ディビジョン数を4としたが、これらの値はこれに限るものではない。記録ヘッドのノズル数、インクと被記録材のビーディング特性、画像記録装置の記録スピードのスペック等に応じて最適化するものである。

【0072】(第3の実施の形態)図7は本発明の第3の実施の形態の回路構成を示したもので、第1の実施の形態と同一符号を付けたものは同一要素を示す。

【0073】この第3の実施の形態では、マスク処理部16で使用するマスクパターンを被記録材のビーディング特性に合わせて可変とするように構成したものであり、被記録材選択部24とマスクパターンメモリ26が追加して設けられている。被記録材選択部24により、被記録材の種類を光学センサー等で自動判別して設定するか、または操作者が操作部から任意に入力するなどして、被記録材のビーディング特性を制御部22に知らせる。

【0074】マスクパターンメモリ26には、上記した間引きの単位パターンが被記録材毎に複数種類記憶されている。この間引きの単位パターンは、被記録材とインクによるビーディング特性に応じてつなぎ目スジが目立ちにくいようなパターンを予め複数種類定めておく。制御部22は、被記録材選択部24からの信号に応じて被記録材のビーディング特性を判断し、このビーディング特性に合った所定のマスクパターンを使用するようにマスク処理部16に知らせる。

【0075】このように被記録材毎にマスクパターンを可変とすることで、さらに、複数種の被記録材に対しても、各々最適につなぎ目スジを軽減し、良好な画像形成を行うことが可能となる。

【0076】(第4の実施の形態)第4の実施の形態では、第3の実施の形態と同一の回路構成(図7)を採用し、複数の記録ヘッド毎にパターンを変えるように構成したものである。

【0077】各記録ヘッドは図9に示した構成とし、ブラックと補色のカラーインクを熱エネルギーにより吐出する。各色インク組成によりその表面張力が異なれば、ビーディングの程度も異なる。そこで、各色インクのビーディングの程度が異なる場合は、それに応じたパターンをあらかじめ各色毎にマスクパターンメモリ26に記憶しておくことで、カラー画像に対してさらに効果的につなぎ目スジを軽減することが期待できる。

【0078】マスクパターンメモリ26には、被記録材毎の各記録ヘッドのマスクパターンを予め設定しておき、被記録材の種類に応じて適宜選択して使用するようにする。被記録材毎の各記録ヘッドのマスクパターンは、必ずしも記録ヘッド毎に異なる必要はなく、被記録材とインクによるビーディング特性に応じてつなぎ目スジが目立ちにくいようなパターンを予め定めておくことが重要である。

【0079】なお、以上の第1～第4の実施の形態では複数色の記録ヘッドを有する場合について説明したが、カラー画像記録装置のみならず、単一の記録ヘッドをもつ単色の画像記録装置であっても本発明を適用することが可能である。また、複数の記録ヘッドで異なる濃度の

インクを吐出させて印字する階調記録可能な画像記録装置や、インク吐出量の異なる複数の記録ヘッドを備えた画像記録装置にも適用することができる。

【0080】また、上述の各実施の形態では、予め設定されたマスクパターンにより記録画素の間引きを行う構成を例に説明したが、本発明はこの構成に限定されるものではなく、記録画素の出力・非出力を所定のパターンにしたがって切り換えたり、記録画素を選択的に出力することで間引き量(率)を変化させる等、任意の間引き手段に従って記録画素の間引くことによっても達成し得るものである。

【0081】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0082】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一つ一つに対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0083】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通

するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0084】さらに、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0085】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0086】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0087】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、被記録材に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与

によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0088】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダー等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録ヘッドの副走査方向の端部で記録される画像を相補的にマルチスキャン印字することにより、端部でのビーディング発生を防止し、つなぎ目スジの発生しない画像記録が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明でのつなぎ目スジ発生防止のメカニズムを概念的に説明するための斜視図である。

【図2】本発明を適用したインクジェット記録装置の第1の実施の形態に適用可能な制御部のブロック図である。

【図3】記録ヘッド9を用いた画像記録動作について説明するための説明図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態による補間の単位パターンおよび間引きの単位パターンを単位パターンを示す説明図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態による補間の単位パターンおよび間引きの単位パターンを詳細に表す説明図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態による補間の単位パターンおよび間引きの単位パターンを含む記録ヘッドで主走査方向に印字幅分の印字を繰り返しマルチスキャン印字する様子を示す説明図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態、第4の実施の形態の回路構成を示すブロック図である。

【図8】本発明を適用可能な従来例のインクジェット記録装置の一例の機構部の概略斜視図である。

【図9】マルチノズルインクジェット記録ヘッドの配置図である。

【図10】つなぎ目スジの発生原因である被記録材上でのインクのビーディングを詳細に説明するための説明図である。

【図11】図10を斜視図にし、記録幅Dの後端部のみ取り出して次のスキャンの先端部となる部分を加えたスジの発生メカニズムを説明するための斜視図である。

【符号の説明】

5 被記録材

9 記録ヘッド

9C, 9M, 9Y, Bk インクジェットヘッド

10 インク滴

11C, 11M, 11Y, 11Bk, 13C, 13M,

13Y, 13Bk, 15C, 15M, 15Y, 15Bk

画像信号

12 画像処理部

14 2値化処理部

16 マスク処理部

18 セレクタ

20 メモリ

22 制御部

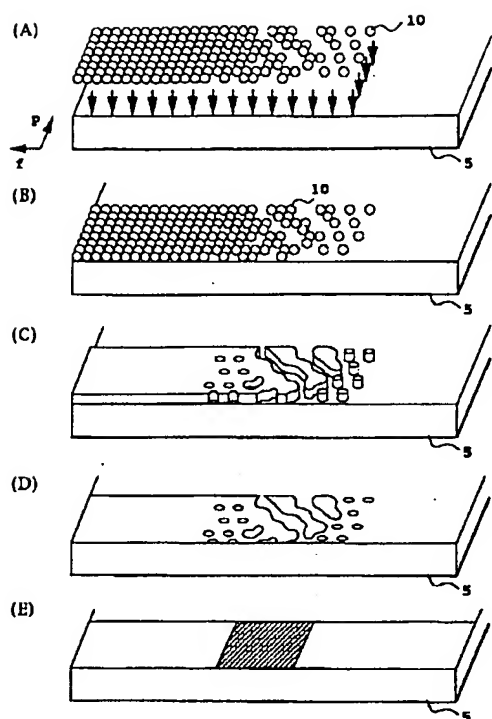
24 被記録材選択部

26 マスクパターンメモリ

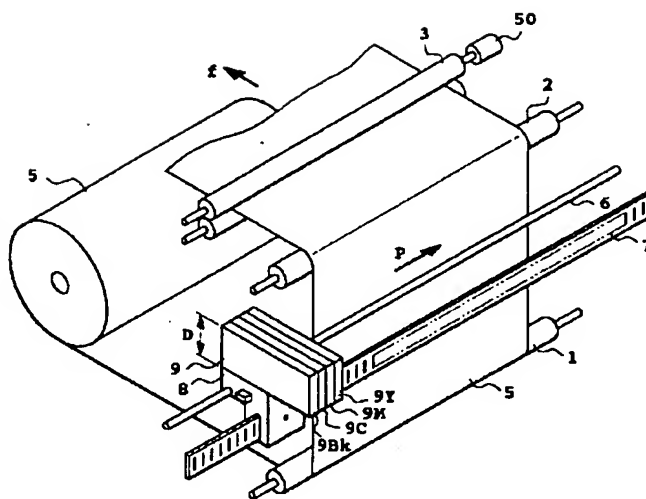
A 補間の単位パターン

B 間引きの単位パターン

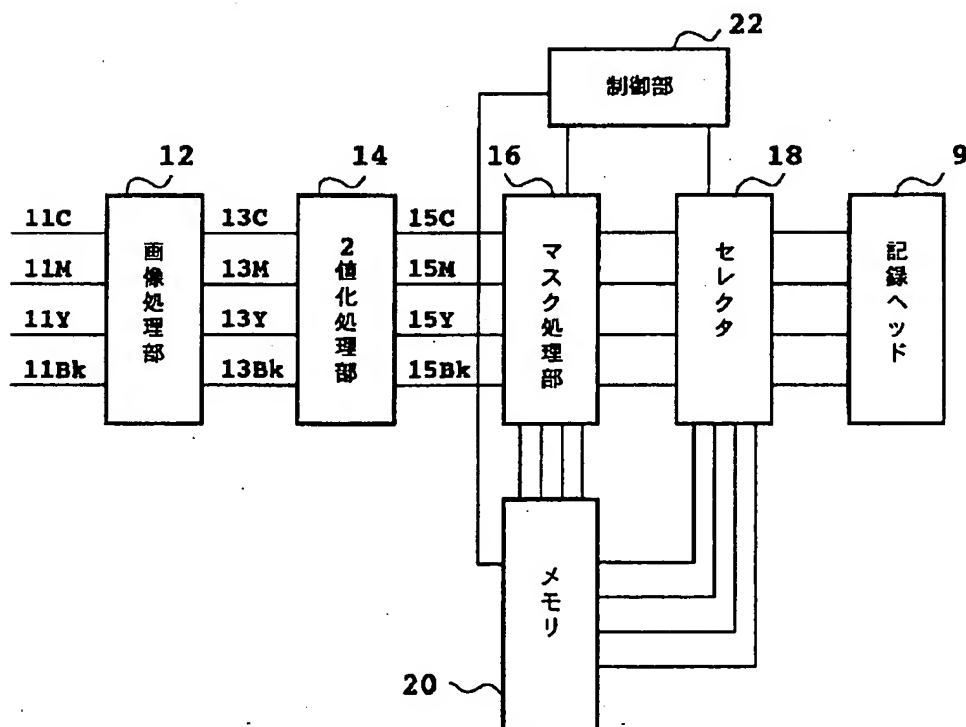
【図1】



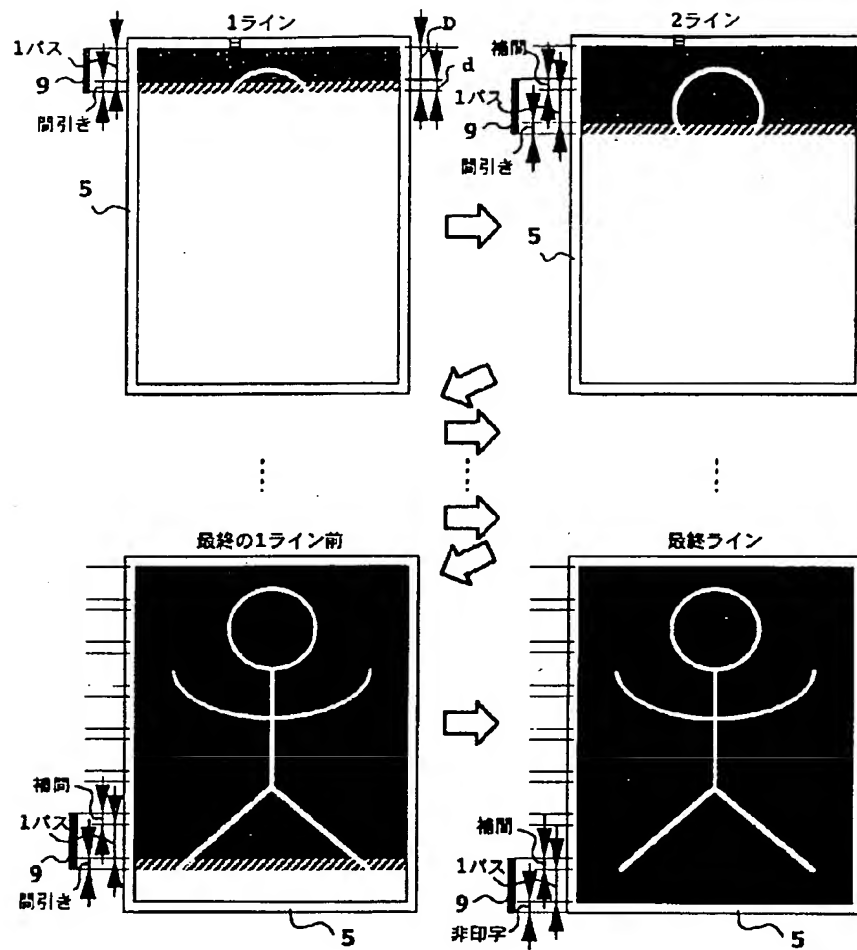
【図8】



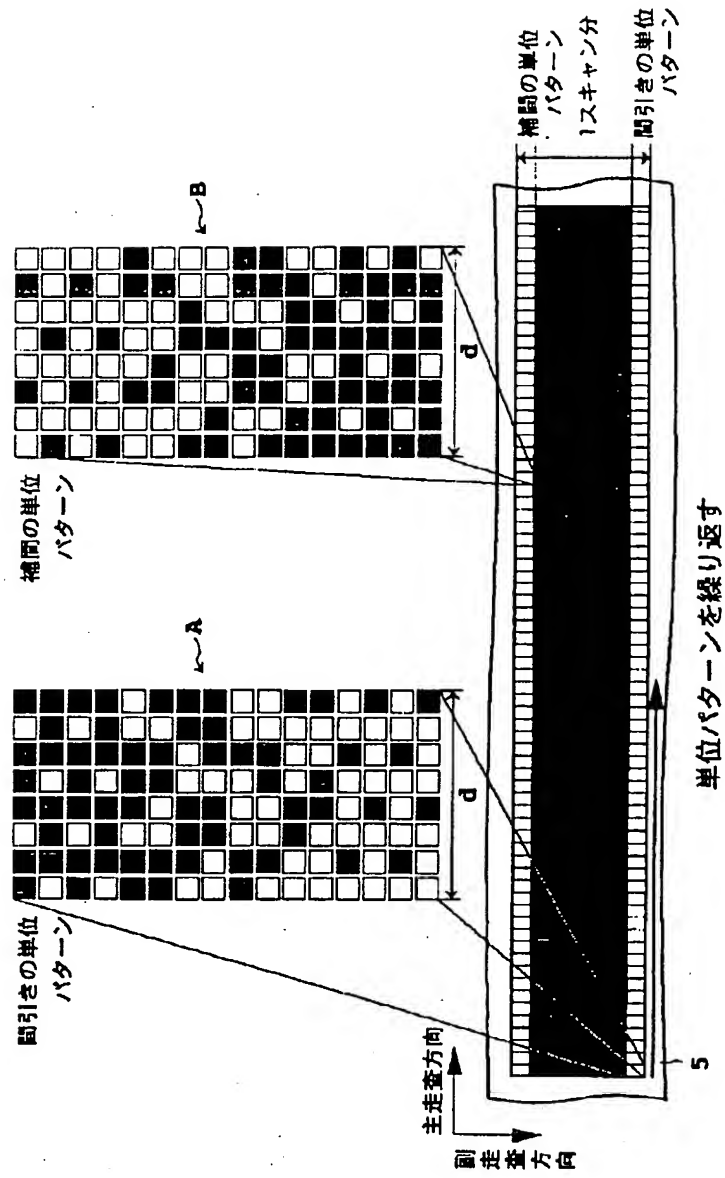
【図2】



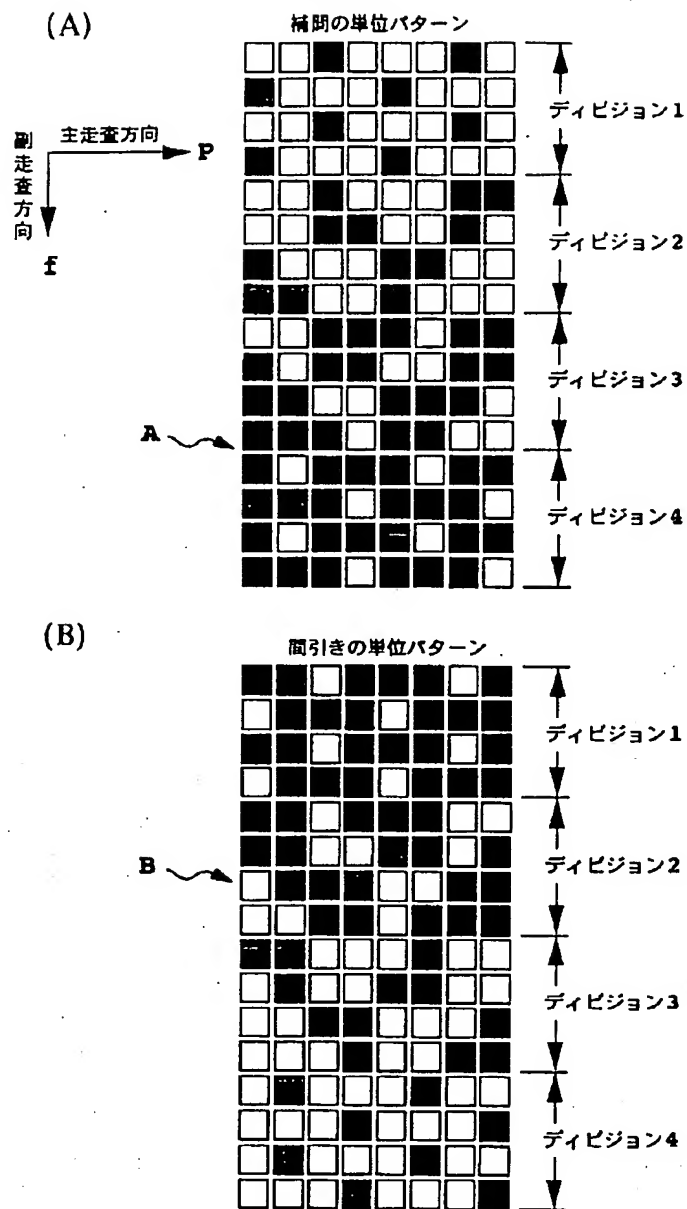
【図3】



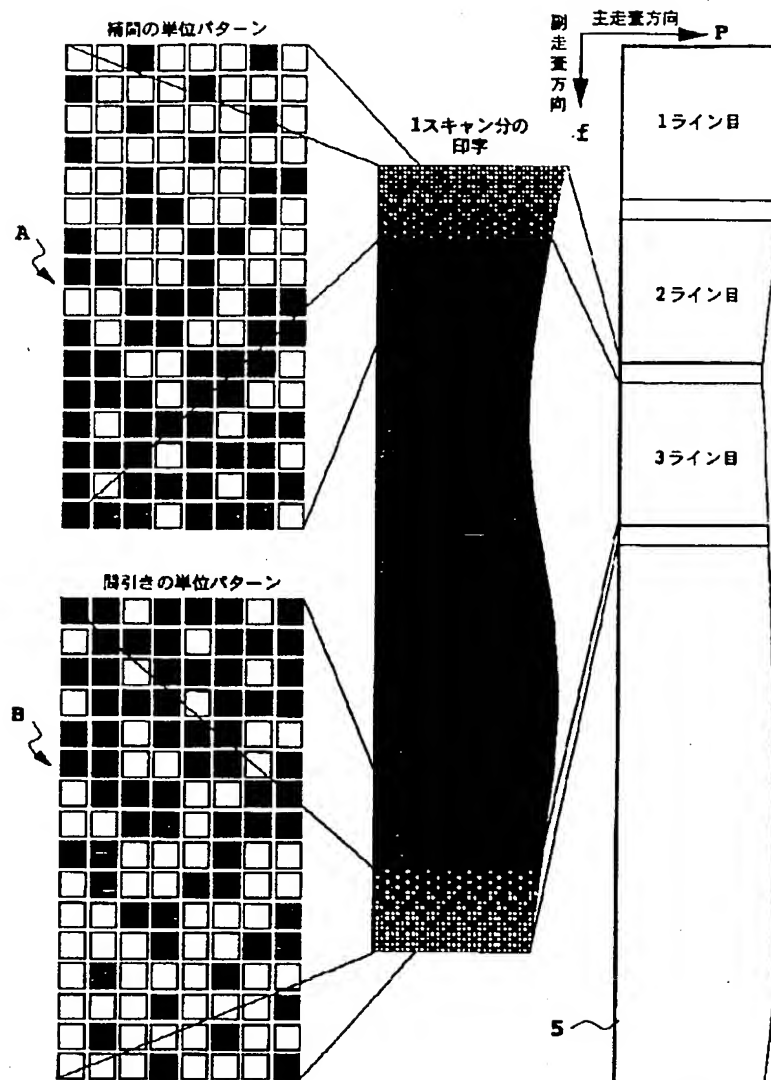
【図4】



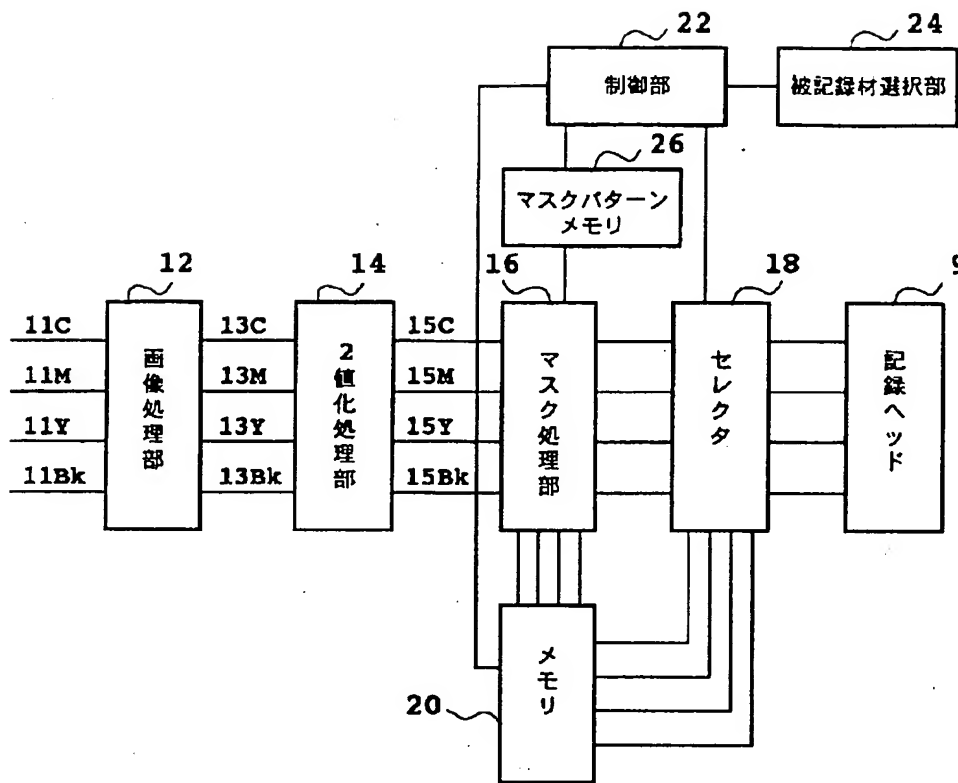
【図5】



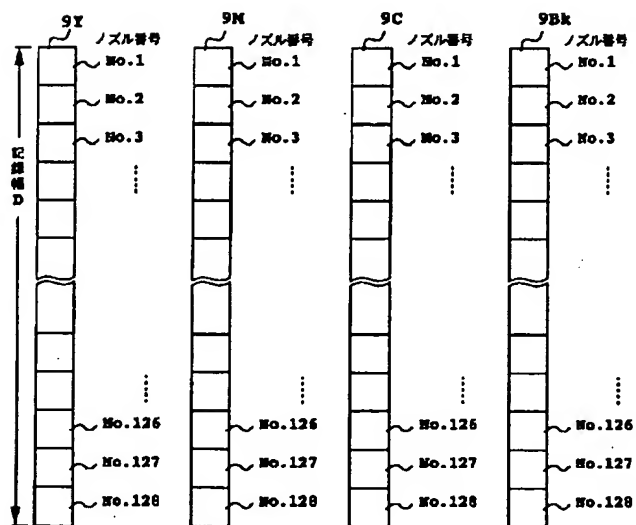
【図6】



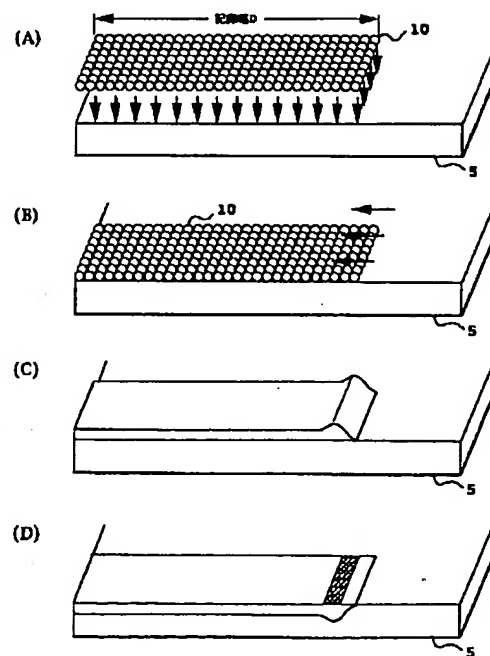
【図7】



【図9】



【図11】



【図10】

